



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62216315 A**

(43) Date of publication of application: 22 . 09 . 87

(51) Int. Cl

**H01L 21/02**(21) Application number: **61058316**

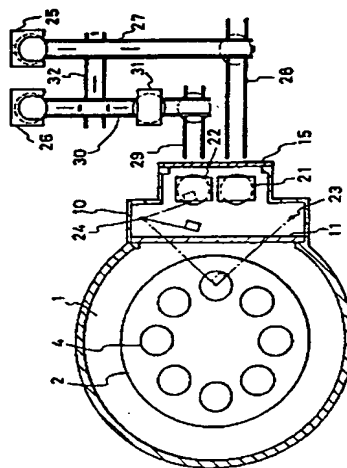
(22) Date of filing: 18 . 03 . 86

(71) Applicant: **TOSHIBA MACH CO LTD**(72) Inventor:  
**KOMIYAMA SAN  
OBUCHI NORIYUKI  
MATSUO TAKESHI****(54) SEMICONDUCTOR PROCESSOR****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the productivity of a semiconductor processor by arranging loading and unloading cassettes in a load locking chamber to load and unload a plurality of wafers to remarkably reduce the numbers of switching operations of a shutter and the pressure reducing operations.

**CONSTITUTION:** When a plasma process is finished, a first shutter 11 is opened in the state that a load locking chamber 10 is predetermined vacuum degree, wafers 4 are unloaded in number loaded on a table 2 in an unloading cassette 22 by a turning chuck 24. The unloaded wafers 4 are sequentially conveyed out from the lower portion of the cassette 22 by closing the shutter 11, introducing N<sub>2</sub> gas into the chamber 10 to return to the atmospheric pressure and then opening a second shutter 15, and sequentially contained from above through a third conveying path 29 in a third cassette 31.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio



BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-216315

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月22日

H 01 L 21/02

7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 半導体処理装置

⑮ 特 願 昭61-58316

⑯ 出 願 昭61(1986)3月18日

⑰ 発 明 者	小 宮 山	三	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑰ 発 明 者	大 淵	範 幸	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑰ 発 明 者	松 尾	武	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑰ 出 願 人	東芝機械株式会社		東京都中央区銀座4丁目2番11号	
⑰ 代 理 人	弁理士 鈴江 武彦		外2名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 処理室と、この処理室に開閉自在な第1のシャッタを介して接続するロードロック室と、このロードロック室内に配設され半導体基板を収納するロードおよびアンロード用の各カセットと、これらのカセットと前記処理室内の半導体基板支持部との間の半導体基板の搬送手段と、前記ロードロック室に開閉自在な第2のシャッタおよび搬送系を介して接続され、前記ロード用カセットに半導体基板を供給し、また、前記アンロード用カセットの半導体基板を回収する第1および第2のカセットと、ロードおよびアンロード用のカセットと第1および第2のカセットとの間にそれぞれ設けられている2つの搬送系の少なくともいずれか一方に設けられた半導体基板を一時集積させる第3のカセットとを具備したことを特徴とする半導体処理装置。

(2) 前記ロードおよびアンロード用の各カセットさらに前記第1乃至第3の各カセットはそれぞれ半導体基板を上部から搬入させて下部から搬出する構成としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体処理装置。

(3) 前記搬送系が、前記2つの搬送系と共に、該2つの搬送系のいずれか一方に設けられている第3のカセットの第1または第2のカセット側から他方の搬送系へ半導体基板を搬送する搬送系を含んでいることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体処理装置。

(4) 第2のシャッタが開放した状態で、第1または第2のカセットからロード用カセットへの半導体基板の搬入と、アンロード用カセットから第3のカセットへの半導体基板の搬入を同時に実行することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体処理装置。

(5) ロード用カセットへの半導体基板の搬入個数を処理室でのパッチ処理数の整数倍で、第1あるいは第2のカセットの最大収納数より小

さな数とし、第3のカセットは第1あるいは第2のカセットから搬出された半導体基板の数と同一の数の半導体基板を収納するまで、搬出を開始しないことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体処理装置。

(6) ロード用カセットへの半導体基板の搬入個数を処理室での処理数と同一かもしくはそれ以下となるように制御し、かつ、処理室でシーケンスを実行中にロード用カセットへの半導体基板の搬入とアンロード用カセットから第3のカセットへの半導体基板の搬出を行なうことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体処理装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [ 産業上の利用分野 ]

本発明は半導体を製造するための処理装置で、特に、ロードロック室を有する処理装置に関するものである。

#### [ 従来の技術 ]

この種の処理装置としてはたとえば第4図お

-3-

10内にはウェハをロード、アンロードするための旋回チャック12が回転自在に設けられている。13は上記ロードロック室10の上面部に接続された真空排気管である。

また、上記ロードロック室10にはウェハ搬送装置14が隣設され、このウェハ搬送装置14と上記ロードロック室10との間は開閉自在な第2のシャッター15により仕切られている。

上記ウェハ搬送装置14の両側部には第1および第2のカセット16、17が設けられ、第1のカセット16内に収納されたウェハは搬送ベルト18の走行によりA点に搬送されるようになっている。また、B点に搬置されたウェハは搬送ベルト19の走行により上記第2のカセット17に送られ収納されるようになっている。

しかし、運転開始のスタート鈕をオンすると、以下のような所定のシーケンスに従って自動的にプロセスが実行される。すなわち、テ

-5-

び第5図に示すようなものが知られている。すなわち、この処理装置は平行平板型のプラズマCVD装置で、図中1は処理室である。前記処理室1内には半導体基板(以下ウェハという)4を支持する回転自在なテーブル2が設けられ、このテーブル2上にはその回転方向に亘って複数個の突出ピン装置3を介してウェハ4が載置されるようになっている。前記突出ピン装置3は第5図に示すシリンダ5の作動によりピン3a, 3bが突出されるようになっている。また、上記処理室1内の上部側には上記テーブル2に離間対向した状態で電極6が設けられ、この電極6には高周波電源7が接続されている。8は上記処理室1に接続された真空排気管で、9は上記処理室1内に反応ガスを導入させるノズルである。

一方、上記反応室1にはロードロック室10が隣設され、このロードロック室10と上記反応室1との間は開閉自在な第1のシャッター11を介して仕切られている。上記ロードロック室

-4-

10上に搬置されたウェハ4が処理されると、まず、第1のシャッター11がシリンダ11aの作動により開放され、旋回チャック12がテーブル2上のアンロード位置Cまで旋回しウェハ4をチャックしたのちロードロック室10内の待機位置Dに到る。しかるのち、第1のシャッター11が閉塞してパーシガス供給口20よりガスを供給しロードロック室10内の圧力を大気圧にしたのち第2のシャッター15が開放され、ついで旋回チャック12が搬送装置14のB点まで旋回される。このB点で旋回チャック12よりウェハ4をアンロードし搬送ベルト19の走行により第2のカセット17に収納される。しかるのち旋回チャック12は更にA点まで旋回して第1のカセット16から搬出されたウェハ4をチェックする。つぎに、旋回チャック12は逆方向に旋回してロードロック室10内の待機位置Dに至る。このとき、第2のシャッター15が閉塞され、図示しない真空排気装置が作動し、真空排気管13よりロードロック室10内が排気され

-6-

る。これにより、ロードロック室10内が処理室1内と同じ真空度になると、再び第1のシャッタ11が開放し、旋回チャック12によりテーブル2上のロード位置Eへロードされる（実際にはテーブル2はロード位置Eまで回転して待機している）。

以後、順次同様の動作が繰り返されてウェハ4…が処理される。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来装置においては、処理室1に対し、一枚のウェハ4をアンロードあるいはロードするごとにシャッタ11、15を開閉させるとともにロードロック室10のガスバージと真空引きを繰り返すため、生産性が低下する欠点があった。

また、プラズマCVDのように、処理中テーブル2の温度が300℃前後に上昇し、反応終了後、すぐに低下しないような場合、次のパッチで処理されるウェハは最初にロードされたウェハと最後にロードされたウェハでは、相当時間

-7-

送系を介して半導体基板を供給し、また、アンロード用カセットから搬出される半導体基板を回収する第1および第2のカセットと、上記搬送系の途中に設けられ半導体基板を一時集積させる第3のカセットとを具備したものである。

#### 〔作用〕

ロードロック室内に配設したロードおよびアンロード用の各カセットにウェハを複数枚ずつロード、アンロードすることにより、シャッタの開閉操作およびロードロック室の昇圧と減圧操作の回数を低減するとともに半導体基板の温度を均一化し、また、処理室内での1回の処理枚数に対し、第1および第2のカセットに収容できる枚数が整数倍でない場合にも第3のカセットの一時集積を利用して、ロードロック室に対する処理済み半導体基板さらには未処理の半導体基板の搬出・搬入を連続して行なう。

#### 〔実施例〕

以下、本発明を第1図および第2図に示す一実施例を参照して説明する。なお、第4図およ

-9-

的な差たとえ約10分程度ある。このため、最後のウェハあるいは最後から2番目のウェハ等はロードされても直ぐに処理されると、ウェハ温度が他のウェハと比べ低く、したがって、DEPOの結果も変化し、パッチ内の膜厚のばらつきが生じることになり品質が低下する。これを避けようとする、ロード終了後、安定するまで、しばらくの間放置しなければならず、ますます、生産性が低下してしまふ。

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、処理室に対し半導体基板を一枚ずつロード、アンロードするごとにシャッタを開閉操作することなく、処理できるとともに半導体基板に温度差を生じさせることなく処理できるようにした半導体処理装置を提供しようとするものである。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記問題点を解決するため、ロードロック室内に配設したロードおよびアンロード用の各カセットと、前記ロード用カセットに搬

-8-

び第5図で示した部分と同一部分については同一番号を付してその説明を省略する。ロードロック室10内にはロードおよびアンロード用の各カセット21、22が配設されているとともに、テーブル2に対するロードおよびアンロード用の搬送手段である旋回チャック23、24が配設されている。また、上記ロードロック室10の外部には第1および第2のカセット25、26が配設されている。前記第1のカセット25は第1および第2の搬送路27、28を介して上記ロードロック室10のロード用カセット21に接続され、前記第2のカセット22は第3および第4の搬送路29、30を介して上記ロードロック室10のアンロード用カセット22に接続されている。上記第4の搬送路30の中途部には第3のカセット31が設けられている。そして上記第1の搬送路27と第4の搬送路30とはこれら搬送路27、30に直交する第5の搬送路32を介して接続されている。

上記ロードおよびアンロード用の各カセット

-10-

21, 22 さらに、第1乃至第3の各カセット25, 26, 31はそれぞれウェハの有無を検知するセンサー33を備えたとともに、このセンサー33の信号によりウェハを所定ピッチ毎に昇降させる昇降機構(図示しない)を備え、上記各カセット25, 26, 31からウェハを搬出させる場合にはその下部から搬出させ搬入させる場合にはカセット25, 26, 31の上部から順序よく搬入させるようになっている。

しかして、ウェハを処理する場合には、まず、第2のシャッタ15が開放され、第1のカセット26の下部側から第1の搬送路27によってウェハが順次搬出される。この搬出されたウェハは第2の搬送路28を介してロード用カセット21へ送られ、その上部側から順次一枚ずつ集積される。しかるのち、第2のシャッタ15が閉塞されロードロック室10内の空気が排気管13を介して排気されて所定の真空度(一般には処理室1は常に所定の真空度範囲

-11-

次の回の処理室1内での処理を終りアンロード用カセット22を介して後続のウェハがロードロック室10から搬出されてくるまでの間に、第2のカセット26へ収納される。この第3のカセット31による一時集積は、ロードロック室10から1パッチ分として搬出されるウェハを第2のカセット26がそのまま収納できる場合には、必ずしも必要でなく、搬送路30によって単に通過させてもよい。

ところで、例えば、第2のカセット26のウェハ収納枚数が25枚に対し、処理室1における1パッチの処理枚数が8枚の場合、4パッチ目に処理されて搬出された8枚のウェハのうち、1枚が第2のカセット26に収納されると、該第2のカセット26は前に収納した3パッチ分の24枚と合わせ、収納容量である25枚に達してしまふ。そこで、残りの7枚のウェハは、第2のカセット26を空のものと交換しなければ、収納することができないことになるが、本装置は、搬送路30上に第3のカセット31

-13-

に維持されているので処理室1と同程度以上にされる。つぎに、第1のシャッタ11が開放され、旋回チャック23により、ロード用カセット21の下部側から順次一枚ずつウェハ…が取出されテーブル2上に載置される。しかるのち、第1のシャッタ11が閉塞され、プラズマ処理が施される。

そして、プラズマ処理を終了すると、ロードロック室10内が所定の真空度になっている状態で、第1のシャッタ11が開放され、旋回チャック24により、テーブル2上にロードされた数量(8個)だけアンロード用カセット22にアンロードされる。このアンロードされたウェハは第1のシャッタ11が閉塞し、ロードロック室10内にN<sub>2</sub>ガスを導入し大気圧に戻した後、第2のシャッタ15が開放してアンロード用カセット22の下部から順にウェハが搬出され、第3の搬送路29を介して第3のカセット31に順次上から収納される。この第3のカセット31に一時的に収納されたウェハは、

-12-

があるため、ロードロック室10からは第2のカセット26の収納残数あるいは該第2のカセット26の有無に関係なく、1パッチ分の8枚のウェハを連続して搬出し、第3のカセット31に一時的に集積しておく。そして、次の回の処理が終ってウェハがロードロック室10から搬出されるまでの間に、第3のカセット31から第2のカセット26へ1枚だけ搬送して第2のカセット26を満たし、この第2のカセット26を空のものと交換して残りの7枚のウェハを収納すればよい。このため、ロードロック室10からのウェハの搬出を常に1パッチ分ずつ連続して短時間のうちに搬出できると共に、第2のカセット26の交換のタイミングを後続する工程に合わせ易い。

このことは、第1のカセット25からロードロック室10へウェハを供給する場合にも同様であり、図示しないが搬送路27または28上に第3のカセット31と同様のカセットを付加してもよい。

-14-

なお、第1、第2のカセット25、26は予めそれぞれ複数配列しておき、順次搬送路27、30に対応させるようにしたり、または本装置に対する前後の工程との間で自動搬送させるようにしてもよい。

また上記の説明は、第1のカセット25から未処理のウェハを供給し、処理済みのウェハを第2のカセット26に収納する例を示したが、カセットに符号などを付してカセット単位でウェハの処理管理を行なう場合には、第1のカセット25から出たウェハは、第1のカセット26へ戻すとよい。この場合は、第1のカセット25から出て処理され、ロードロック室10から搬出されたウェハを第3のカセット31に貯え、第1のカセット25が空になったところで、第5の搬送路32および第1の搬送路27を介して第1のカセット26へ戻す。また、この場合には、第1のカセット25がウェハをすべて供給し終って空になったところで、第2のカセット26から第4、第5、第1

-15-

は、第1のカセット25内における順序が元の状態に戻るため、カセット単位の管理のみならずカセット内の順番による管理も可能である。なお、この場合、ロード、アンロード用カセット21、22と第3のカセット31の収容枚数は、必ずしも第1、第2のカセット25、26と同じ収容枚数である必要はなく、上記の例では前者の各カセット21、22、31の収容枚数を3パッチ分の24枚とし、端数の1枚は、第1、第2のカセット25、26からのウェハの切換えの前に次へ搬送するようにしてもよい。また、この場合には、ロードロック室10の大気側の第2のシャッタ15は、1パッチ分の処理ごとに関することなく、ロードおよびアンロード用カセット21、22に対する搬入・搬出時のみ開けばよい。

この実施例によれば、ウェハの搬出入時間が処理室1でのウェハの処理時間とオーバーラップするので、より一層生産効率が優れ、昇圧減圧も容易になる。

-17-

ならびに第2の搬送路30、32、27、28を介して未処理のウェハをロードロック室10へ供給する。なお、上記第3のカセット31から第1のカセット25への処理済みウェハの搬送は、上記第2のカセット26からの供給の合間に行なわれる。また、第3のカセット31から第1のカセット25へ搬送するタイミングとしては、3パッチ分すなわち24枚のウェハが貯えられたところとし、4パッチ目の最初の1枚は第3のカセット31を単に通過させて第1のカセット26へ戻し、4パッチ目の2枚目から第3のカセット31に再び貯えるようにするとよい。

さらにまた、前述した各カセット21、22、25、26、31に対するウェハの搬出入を各カセット内のウェハの順序が途中で入替わらないようにカセット単位で行ない、かつ搬出はカセットの下側からとし、搬入はカセットの上側からとすれば、第1のカセット25から出て再び第1のカセット25に戻されたウェハ

-16-

また、ロード用およびアンロード用カセット21、22をパッチ数のものにすればロードロック室10も小型化できる。

なお、ロット管理(カセット管理)をしていると、本処理装置に至るまでの間、途中のプロセスで不良品が発生したりして第1および第2のカセット25、26のウェハ枚数が減る場合がある。このような場合には第1～第3のカセット25、26、31との比較をソフト上でできるようにし、第1のカセット25からたとえばウェハが24枚ロードされたとき、第3のカセット31に24枚入ったら第1のカセット25にリターンするように制御するとよい。

また、これまでの説明では、ウェハを25枚収納するカセットを用いて1パッチ当りウェハを8枚処理する例について述べたが、たとえば、ウェハを24枚収納するカセットを用いたり、あるいは1パッチ当り5枚処理するものでウェハを25枚収納するカセットを用いるなどしてカセットとパッチ数が割り切れる場合

-18-

はさらに、生産効率を向上できる。

さらに、第1乃至第3のカセット25、26、31の搬送ラインと数を増大させることにより、カセットの交換や待機の関係をより効率化できる。

また、第1および第2のカセット25、26の搬出入をロボットなどを用いて行なえば、さらに、自動化を進めることができる。

また、本発明は第3図に示すように構成してもよい。この第3図に示すものは処理室1の両側にそれぞれロードロック室41、42を配設し、一方のロードロック室41内にロード用カセット43を設け、他方のロードロック室42内にアンロード用カセット44を設け、上記ロード用カセット43に第1のカセット45からウェハを供給し、アンロード用カセット44から搬出されるウェハを第3のカセット46を介して第2のカセット47に回収するようにしてもよい。

その他、本発明はその要旨の範囲内で種々変

-19-

向上できるとともに、品質も向上できる。

また、各第1、第2のカセットの収容枚数が処理室での1パッチ当りの処理枚数の整数倍でなく、端数がある場合でも、第3のカセットによる一時集積によりロードロック室に対するウェハの搬送を連続して短時間にできるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である半導体製造装置を示す横断面図、第2図はその縦断面図、第3図は他の実施例を示す横断面図、第4図は従来例を示す横断面図、第5図はその縦断面図である。

1…処理室、2…テーブル(半導体基板支持部)、4…ウェハ(半導体基板)、10、41、42…ロードロック室、11…第1のシャッタ、15…第2のシャッタ、21、43…ロード用カセット、22、44…アンロード用カセット、23、24…巡回チャック(搬送手段)、25、45…第1のカセット、26、47…第2のカ

-21-

形実施できることは勿論である。

なお、従来、電子ビーム描画装置などにおいてはロードロック室10に対し、カセット自体を出入させてロード、アンロードするものが考えられているが、この場合、以下に述べるような問題点がある。

すなわち、生産ラインで搬送されるカセットをロードロック室10内に出入させるため、汚れを持ち込むことになり、品質が低下する。

また、カセットのウェハ収納量が限定され、生産性が低下する。

さらに、ロードロック室10のカセットを出入させるための開口を広くとらなければならない、ロードロック室の構造上不利であるとともに、自動化にも適さない等である。

#### [発明の効果]

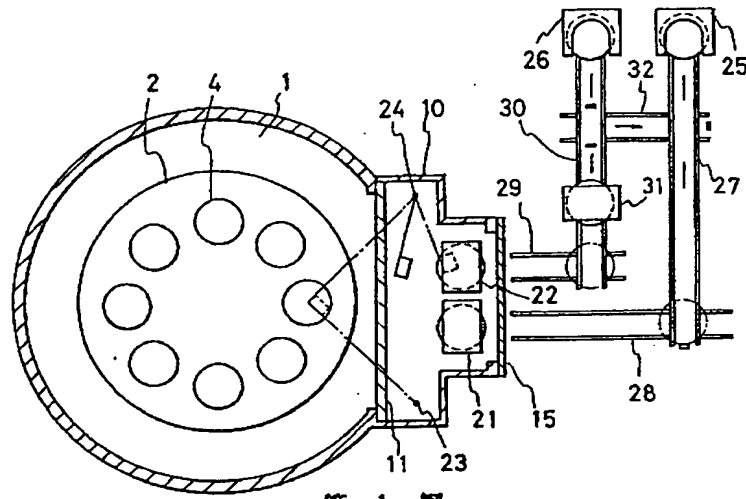
以上説明したように、本発明によれば、ロードロック室内にロードおよびアンロードの各カセットを配設し、ウェハを複数枚ずつロード、アンロードするから、シャッタの開閉操作および減圧操作の回数を著しく低減でき、生産性を

-20-

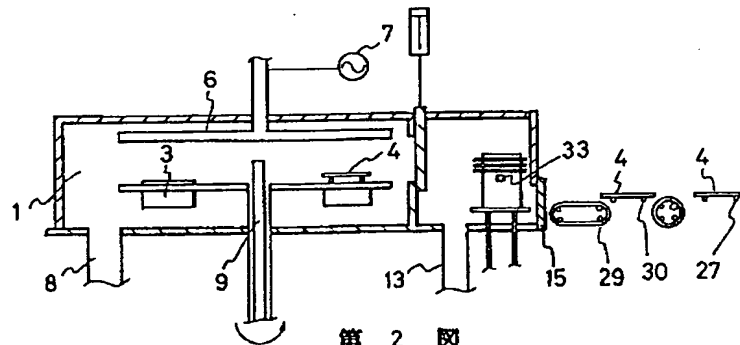
セット、27、28、29、30、32…搬送系。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

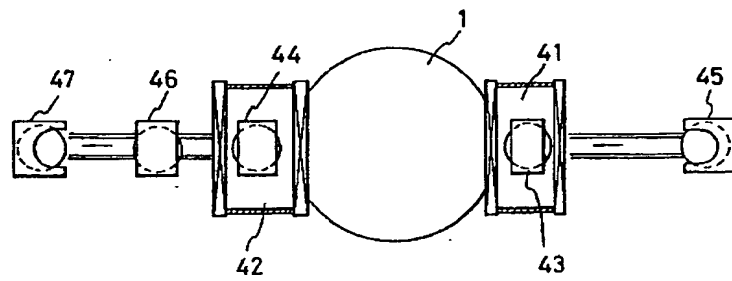
-22-



第 1 図

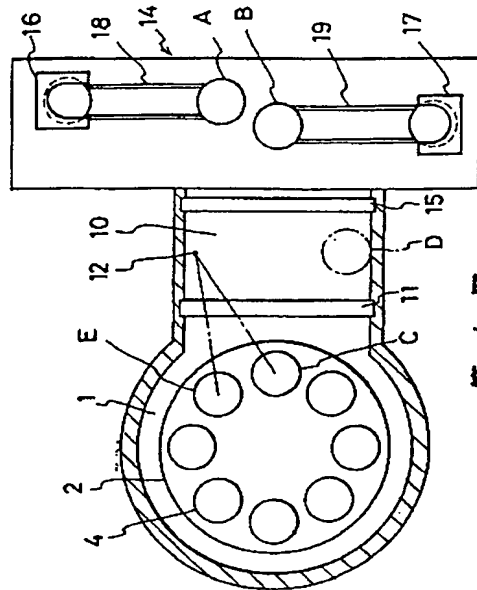


第 2 図

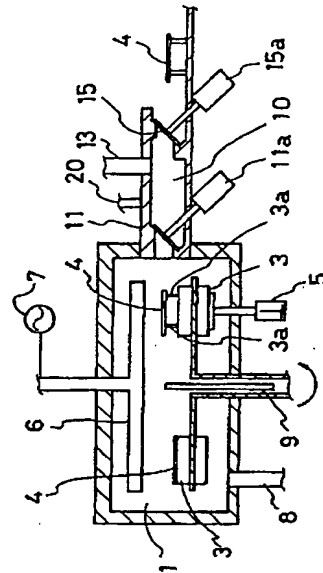


第 3 図





第 4 図



第 5 図

## 手 続 補 正 書

昭和 61.6.18 日

特許庁長官 宇賀道郎 殿

## 1. 事件の表示

特願昭 61-58316 号

## 2. 発明の名称

半導体処理装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(345) 東芝機械株式会社

## 4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17番ビル  
〒105 電話 03(502) 3181 (大代表)

氏名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦



## 5. 自発補正

## 6. 補正の対象

明細書



## 7. 補正の内容

- (1) 明細書第8頁1行目に記載した「程度ある。」を「程度の差がある。」と訂正する。
- (2) 明細書第8頁3行目に記載した「されても直ぐに」を「されて直ぐに」と訂正する。
- (3) 明細書第12頁17行目に記載された「ウエハイが」を削除する。
- (4) 明細書第15頁12行目～第16頁17行目に記載した「この場合は、……かつ搬出」を「この場合は、第1のカセット25から何枚のウエハイが搬出されたかをカウントするようにし、カセット21への搬入は、処理室1でのパッチ処理枚数毎の搬入でも、またカセット25に入っていた全部のウエハイの搬入のどちらでもよいが、前者の場合は処理済みのウエハイがカセット31に搬入される枚数がカセット25から搬出されたカウント数と同じカウント数になるまで貯えてから搬送路30, 32, 27を介してカセット25へ戻すように制御する。後者の場合はカセット

22へ搬入されるウエハ4の枚数がカセット25から搬出されたカウント数と同じカウント数になるまでカセット22に貯え、次に第2のカセット26からカセット21へ搬入するため第2のシャッタ15を開いた時に、前記カセット22からカセット31へ搬出するように制御し、カセット25からのウエハ4がカセット26からのウエハ4と混入しないようにすると効果的な搬送ができる。

ただし、前者の場合に第3のカセット31から第1のカセット25へ搬送するタイミング、また後者の場合にカセット22から第3のカセット31を介して第1のカセット25へ搬送するタイミングとしては、前記のように第1のカセット25からの全数が収納されるのを待たずに、1パッチ分ずつまたは3パッチ分すなわち24枚のウエハ4がそれぞれのカセット31または22に貯えられたところとし、4パッチ目の最初の1枚は後から第1のカセット25へ戻し、4パッチ目の2枚

目から第3のカセット31または22に貯えるようにしてもよく、このようにすれば第1のカセット25から出たウエハ4と第2のカセット26から出たウエハ4の切替り時の搬送待ち時間を短縮することができる。

さらに、また前記のように第1のカセット25へ戻すウエハ4を第3のカセット31に全数貯えた後に第1のカセット25へ戻すようにし、かつ搬出」と訂正する。

(5) 明細書第17頁4行目～16行目に記載した「なお、この場合……開けばよい。」を削除する。

(6) 明細書第18頁4行目～13行目に記載した「なお、ロット管理……制御するとよい。」を削除する。

(7) 明細書第18頁20行目に記載した「カセットとパッチ数が」を「カセットの収納枚数がパッチ数で」と訂正する。

(8) 明細書第20頁20行目に記載した「減圧操作」を「昇圧減圧操作」と訂正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**